COMUNE DI VITTORIO VENETO (TV)

AREA POLITICHE DELLE INFRASTRUTTURE

IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE A SAN GIACOMO DI VEGLIA IN COMUNE DI VITTORIO VENETO (TV)

3. DISCIPLINARE DI GESTIONE E MANUTENZIONE

PROGETTO PRELIMINARE

PROPRIETARIO	Comune di Vittorio Veneto Piazza del Popolo, 14 - 31029 Vittorio Veneto – TV
RESP. PROCED.	arch. Renato Caberlotto
PROGETTISTA	ing. Piergiorgio Tonon

INDICE

PREMESSA....3
NOTE DI CONSULTAZIONE....5
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE....7
SCHEDA A GENERATORE FOTOVOLTAICO....11
SCHEDA B STRUTTURA DI SOSTEGNO....15
SCHEDA C QUADRI ELETTRICI....16
SCHEDA D CONVERTITORE STATICO - INVERTER....19
SCHEDA E COLLEGAMENTI ELETTRICI....20
SCHEDA F RETE DI TERRA....21
SCHEDA G CABINA ELETTRICA....22
SCHEDA H IMPIANTO ANTINTRUSIONE....24
SCHEDA I CONTROLLO IMPIANTO....25
CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO....28

PREMESSA

Il piano di manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili , attraverso il quale si programmano nel tempo gli interventi, si individuano e le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali, rivolti a ottimizzare le economie gestionali e organizzative, ad innalzare il livello di prestazionalità dei beni edilizi.

Il manuale di manutenzione viene quindi inteso, come un documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, per poter poi procedere con interventi adeguati.

Essenziale per il programma di manutenzione è il controllo del rendimento dell'impianto da accertarsi mediante **controllo remoto** ed esame visivo con **ispezione sistematiche** dell'energia prodotta.

L'ispezione sistematica ha infatti i seguenti obiettivi:

- mettere in luce i segni premonitori del degrado o mal funzionamento delle parte elettriche - edili;
- consentire la verifica di alcuni elementi, per proporre un programma di lavori e determinare le priorità di intervento fra tratte diverse;
- seguire l'evoluzione dei bisogni di manutenzione nel tempo;
- verificare la congruenza tra i dati di produzione stimati in fase progettuale e gli effettivi raggiunti;
- verificare puntualmente il rendimento dell'impianto attraverso collaudi in corso d'esercizio.

Le operazioni di manutenzione comprendono oltre alle citate attività di ispezione e controllo anche soprattutto la sostituzione di tutti gli apparati principali coperti da garanzia del produttore, ivi inclusa l'attivazione della garanzia stessa. La sostituzione e riparazione di elementi secondari quali componenti dei quadri, cavi e connettori che dovessero subire danneggiamenti nei periodi di manutenzione.

Il presente disciplinare di gestione e manutenzione ha uno sfondo temporale di **vita ventennale**.

Il manutentore si obbliga sin d'ora ad effettuare le operazioni di controllo in remoto con cadenza giornaliera, quelle di ispezione in loco con cadenza settimanale ed i controlli di rendimento con cadenza mensile cosi come definito al punto I degli allegati "SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI" e CHECK LIST" di controllo periodico.
Il manutentore si obbliga inoltre ad effettuare le operazioni di sfalcio dell'area almeno 4 volte l'anno ed in particolare con maggior frequenza durante il periodo di maggior sviluppo vegetativo (tarda primavera ed estate).

Il costo corrisposto per le operazioni di manutenzione ordinarie di gestione è fisso ed invariabile per anni 20 dalla data di collaudo e quantificato in Euro 25.000,00 anno oltre ad I.V.A. di legge.

NOTE DI CONSULTAZIONE

Il presente documento, ha il compito di pianificare e programmare, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e del valore economico.

Il piano è suddiviso in:

1 - SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI

2 - CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO

1 - SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI:

Ogni scheda specifica è individuata da un codice x, dove x è una lettera progressiva. Nelle schede sono riportate le informazioni necessarie per effettuare la lavorazione indicata in sicurezza e i possibili interventi significativi richiesti durante la vita dell'opera.

Le schede dovranno essere aggiornate per intervenute variazioni legislative, per modifiche apportate all'opera, per variazione delle condizioni al contorno. La ditta manutentrice dovrà, prima dell'inizio delle lavorazioni, recepire le indicazioni riportate nelle schede e solo in caso di inapplicabilità anche parziale, proporre l'aggiornamento della scheda. La ditta manutentrice è comunque responsabile del proprio operato e non potrà per nessun motivo derogare ai dettami della Legislazione in vigore in materia di sicurezza.

Nelle schede vengono riportate:

OGGETTO DI INTERVENTO:

sono elencati i componenti e/o le parti del comparto che possono richiedere interventi di manutenzione e/o riparazione

INDISPENSABILE:

viene indicato se la manutenzione è o no indispensabile

CADENZA:

se è definibile, viene indicata la periodicità dell'intervento

DITTA INCARICATA:

se è già definita la ditta che provvederà agli interventi, ne vengono indicati gli estremi. Naturalmente tali estremi potranno essere variati secondo le esigenze del committente. In alcuni casi, la ditta incaricata dovrà possedere particolari requisiti: tali requisiti saranno pure specificati, anche se la ditta non è individuata

RISCHI POTENZIALI:

si elencano i rischi per la sicurezza e salute relativi all'intervento. Tali rischi potranno coinvolgere sia le imprese che effettueranno le lavorazioni che soggetti terzi (inquilini, etc.)

ATTREZZATURE DI SICUREZZA IN ESERCIZIO:

si elencano le attrezzature di cui l'opera sarà dotata per ridurre il rischio e agevolare gli interventi. Tali attrezzature potrebbero essere costituite da impianti o dispositivi (ad esempio estintori, sezionamenti, etc.), da strutture o apprestamenti (ad esempio agganci per imbracature di sicurezza presenti sulle strutture) o da particolari soluzioni tecniche proprie dei componenti delle strutture. Le attrezzature o i dispositivi elencati possono essere previsti in progetto o esistenti

DISPOSITIVI AUSILIARI IN LOCAZIONE:

si indicano i dispositivi di protezione, non in dotazione all'opera, che sono consigliati o richiesti per l'effettuazione degli interventi. Potrà trattarsi sia di dispositivi di protezione individuale (DPI) o collettiva (DPC) che di attrezzature

OSSERVAZIONI:

vengono riportate altre informazioni ritenute significative

2 - CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO:

La Check List di controllo consente di evidenziare in maniera schematica e succinta le operazioni da svolgere. Resta inteso che, a parte qualche semplice verifica, la manutenzione ordinaria è preferibilmente effettuata da personale specializzato.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	Indispensabile		Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	Invio CHECK LIST
	SI	NO				
A. ***Generatore Fotovolatico***						
A1 - Moduli	X		Trimestrale		Caduta dall'alto	Trimestrale
A2 – Stringhe Fotovoltaiche	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
B. ***STRUTTURA DI SOSTEGNO***						
B1– Supporto Moduli Fotovoltaci	X		Trimestrale		Caduta dall'alto	Trimestrale

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	**Indispensabile**		**Cadenza**	**Ditta incaricata**	**Rischi potenziali**	**Invio CHECK LIST**
	SI	NO				
C. ***QUADRI ELETTRICI***						
C1 - Moduli	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
D. ***CONVERTITORE STATICO – INVERTER***						
D1 – CONVERTITORE STATICO	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
E. ***COLLEGAMENTI ELETTRICI***						
E1 –CAVI ELETTRICI PER NEERGIA	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
F. ***RETE DI TERRA***						
F1 –RETE DI TERRA	X		Annuale		Elettrocuzione	Annuale

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	**Indispensabile**		**Cadenza**	**Ditta incaricata**	**Rischi potenziali**	**Invio CHECK LIST**
	SI	NO				
*G **CABINA ELETTRICA***						
G1 – QUADRO CON CONTATTORI / AVVIATORI	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
G2 - QUADRO MT	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
G3 - TRASFORMATORE IN RESINA	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
*H. **IMPIANTO ANTINTRUSIONE***						
H1 – IMPIANTO ANTINTRUSIONE	X		Mensile			Mensile

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	**Indispensabile**		**Cadenza**	**Ditta incaricata**	**Rischi potenziali**	**Invio CHECK LIST**
	SI	NO				
I. ***CONTROLLO IMPIANTO***						
I1 -VISITE ISPETTIVE	X		Settimanale			Mensile
I2 - CONTROLLO REMOTO	X		Giornaliero			Mensile
I3 - REPORT RENDIMENTO IMPIANTO	X		Mensile			Mensile

SCHEDA A
GENERATORE FOTOVOLTAICO

Oggetto di Intervento:

Il generatore fotovoltaico è costituito dalla connessione serie-parallelo di più pannelli fotovoltaici al fine di ottenere i valori di tensione e di corrente operativi.

Il collegamento meccanico di più moduli, assemblati in un'unica cornice, prende il nome di pannello fotovoltaico; il collegamento elettrico di più pannelli collegati in serie forma la stringa; infine il collegamento in parallelo di due o più stringhe costituisce il generatore o campo fotovoltaico.

A.1 MODULI FOTOVOLTAICI

La manutenzione sui moduli non richiede la messa fuori servizio dell'impianto. Consiste in:

Ispezione visiva: tesa all'identificazione di danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, microscariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico)

Controllo cassetta di terminazione: mirata ad identificare eventuali deformazione della cassetta di terminazione, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici della polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità della siliconatura dei passacavi

Ditta incaricata: …

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati)
DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza

Dispositivi ausiliari in locazione: …

Osservazioni: In caso di lavori sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare l'area di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le zone che possono interferire con l'area di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando

l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata). Deve informare gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "lavori a contatto" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo), bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

PROTEZIONI SUPPLEMENTARI:

A) contatti diretti: le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25V c.a., risulti protetta al dito di prova o con isolamento a una prova di 500V per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;

B) contatti indiretti: le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

A.2 STRINGHE FOTOVOLTAICHE

La manutenzione preventiva sulle stringhe viene effettuata dal quadro elettrico in continua e non richiede la messa fuori servizio dell'impianto. Consiste in:

Controllo delle grandezze elettriche: con l'ausilio di un normale multimetro controllare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto; se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati)
DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: In caso di lavori sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare l'area di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le zone che possono interferire con l'area di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata). Deve informare gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "lavori a contatto" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo) bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la

formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

PROTEZIONI SUPPLEMENTARI:

A) contatti diretti: le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25V c.a., risulti protetta al dito di prova o con isolamento a una prova di 500V per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;

B) contatti indiretti: le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

SCHEDA B
STRUTTURA DI SOSTEGNO

Oggetto di Intervento:

I supporti meccanici atti a favorire e/o semplificare l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture o sul terreno prendono il nome di strutture di sostegno.

B1. SUPPORTO PANNELLI FOTOVOLTAICI

Per quanto riguarda la struttura di sostegno è sufficiente assicurarsi che le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate risultino ben serrate, che l'azione del vento non abbia modificato anche leggermente la geometria dei profili e che lo strato di zincatura (se in acciaio sia ancora uniforme senza macchie di ruggine, Qualora si trovino sbavature di ruggine è consigliabile provvedere a rimuovere lo strato ossidato ripristinando la zincatura con un processo a freddo.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Caduta dall'alto, urti, colpi, impatti, compressioni, punture, tagli, abrasioni.

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati)

DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: ...

SCHEDA C
QUADRI ELETTRICI

Oggetto di Intervento:

I quadri elettrici contengono protezioni per le sovratensioni, il sezionamento delle stringhe, le protezioni degli inverter lato AC, lato DC, e le apparecchiature di collegamento alla rete esistente. I quadri si suddividono in:

- Quadro di campo dove è previsto il sezionamento di ogni singola stringa tramite sezionatori portafusibile, e dove sono alloggiati gli scaricatori di sovratensioni e i diodi di blocco.
- Quadro di sezionamento inverter lato DC che permette di sezionare ogni singolo inverter dal campo fotovoltaico.
- Quadro di sezionamento inverter lato AC che permette di sezionare ogni singolo inverter dalla rete di distribuzione esistente, e contiene le apparecchiature di comando, misura e controllo dell'energia elettrica trasferita alla rete, affinché vengano rispettati i requisiti di qualità e sicurezza imposte dalle norme e dai distributori locali di energia.

C1. QUADRI ELETTRICI

La manutenzione sui quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

Ispezione visiva: tesa alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, etc.) ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro.

Controllo protezioni elettriche: per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione.

Controllo organi di manovra : per verificare l'efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili).

Controllo cablaggi elettrici: per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) e il serraggio dei morsetti.

Controllo elettrico: per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato, se il generatore è flottante, e l'efficienza delle protezioni di interfaccia (qualora presenti nel quadro in alternata di impianti collegati alla rete).

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati). Utilizzare scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala
DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: In caso di lavori sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare la zona di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le parti che possono interferire con la zona di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata). Deve informare gli addetti circa le misure di sicurezza da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "lavori a contatto" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo), bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

<u>PROTEZIONI SUPPLEMENTARI:</u>

A) contatti diretti: le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25V c.a., risulti protetta al dito di prova o con isolamento a una prova di 500V per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;

B) contatti indiretti: le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza

(SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

SCHEDA D
CONVERTITORE STATICO - INVERTER

Oggetto di Intervento:

L'inverter è un dispositivo elettronico in grado di convertire le grandezze elettriche in uscita dal generatore fotovoltaico in grandezze standardizzate richieste dalla rete.

D1. CONVERTITORE STATICO

Le operazioni di manutenzione sono limitate ad una ispezione visiva, mirata ad identificare danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazioni di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti e controllo della corretta indicazione degli strumenti di misurazioni presenti. Tutte le operazioni è bene vengano eseguite con impianto fuori servizio.

Ditta incaricata: …

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati). Utilizzare scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala

DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.

Dispositivi ausiliari in locazione: …

Osservazioni: Eventuali verifiche mirate a rilevare infiltrazioni d'acqua, guasti meccanici e/o elettrici dovranno essere effettuate da personale tecnico competente, con impianto fuori servizio e rispettando le indicazioni contenute nel **"manuale d'uso e manutenzione"**.

SCHEDA E
COLLEGAMENTI ELETTRICI

Oggetto di Intervento:
Cavi elettrici per l'energia per il cablaggio del generatore fotovoltaico, dell'inverter e dei quadri elettrici.

E1. CAVI ELETTRICI PER ENERGIA

La manutenzione sui cavi elettrici di cablaggio non necessita di fuori servizio e consiste, per i soli cavi a vista, in una ispezione visiva tesa all'identificazione di danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e fissaggio nei punti di ancoraggio.

Ditta incaricata: ...
Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto
Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati) Utilizzare scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala
DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.
Dispositivi ausiliari in locazione: ...
Osservazioni: ...

SCHEDA F
RETE DI TERRA

Oggetto di Intervento:

Impianto di terra costituito da pozzetto di terra, cavi di collegamento e barre equipotenziali.

F1. RETE DI TERRA

Controllo della continuità elettrica (prova strumentale) della rete. Controllo ingrassaggio e serraggio bulloni. Misura resistenza di terra.

Ditta incaricata: ...
Rischi potenziali: ...
Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPI: guanti isolanti.
Dispositivi ausiliari in locazione: ...
Osservazioni: ...

SCHEDA G
CABINA ELETTRICA

Oggetto di Intervento:

Cabina elettrica costituita essenzialmente dalle seguenti parti:

- uno o più trasformatori in olio/resina;
- quadri in corrente continua.

G1. CABINA ELETTRICA: QUADRO CON CONTATTORI / AVVIATORI

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento termostato a due soglie trafo M. T. / B. T.;
- pulizia isolatori e celle trafo M. T. / B. T.;
- quadro M.T. controllo funzionamento interblocchi;
- quadro M.T. verifica apertura sotto carico per intervento fusibile.batterie servizi ausiliari: controllo e prova funzionamento raddrizzatore;
- controllo efficienza batterie;
- pulizia morsetti batterie quadro M.T.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.

Osservazioni: ...

G2. CABINA ELETTRICA: QUADRO MT

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- quadro M.T. verifica funzionamento comandi (sezionatore rotante a terra);
- controllo verifica e pulizia degli isolatori;

- verifica serraggio bulloneria;
- verifica continuità ohmica impianto messa a terra;
- controllo, pulizia e verifica dei contatti rotanti;
- verifica stato pinze sezionatori di terra;
- verifica funzionamento dispositivo di sicurezza interruttori M.T.(blocchi elettrici, meccanici ed a chiave) - pressostati SF6;
- pulizia delle celle.

Ditta incaricata: ...
Rischi potenziali: Elettrocuzione.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.
Osservazioni: ...

G3. CABINA ELETTRICA: TRASFORMATORE IN RESINA

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo stato dei collegamenti degli accumulatori al piombo;
- pulizia di ogni singolo elemento di accumulatore al piombo.

Ditta incaricata: ...
Rischi potenziali: Elettrocuzione.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.
Osservazioni: ...

SCHEDA H
IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Oggetto di Intervento:

Impianto di antintrusione e telesorveglianza

IMPIANTO ANTINTRUSIONE : CONTROLLI MENSILI

_

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento impianto di allarme;
- verifica funzionamento centraline elettroniche;
- verifica funzionamento controllo accessi;
- pulizia telecamere;
- verifica funzionamento impianto di illuminazione;
- controllo funzionamento e intervento gruppo di continuità con taratura, regolazione delle tensioni e ripristino livello batterie;
- controllo ed eventuale riallineamento sensori di allarme;
- pulizia obiettivi telecamere e regolazione;

Ditta incaricata: …

Rischi potenziali:

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni: …

IMPIANTO ANTINTRUSIONE : CONTROLLI TRIMESTRALI

_

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- pulizia armadi RACK apparecchiature;
- controllo isolamento linee di collegamento e segnale;
- controllo sensibilità e distorsione degli alimentatori del sistema;
- test di efficienza degli impianti di allarme in ogni loro componente.

SCHEDA I
CONTROLLO IMPIANTO

Oggetto di Intervento:
Controllo del rendimento dell'impianto fotovoltaico tramite:

- analisi dati;
- visualizzazione dei dati sul PC con browser Internet;

Analisi dei dati e confronto rendimento impianto previsto con quello effettivo .

I1. COLLEGAMENTO REMOTO

_

Collegamento dell'impianto Fotovoltaico ad un apposito portale Internet con possibilità di analisi e visualizzazione dei dati PC, in forma tabulata o grafica (visualizzazione in tempo reale e di navigazione nell'archivio storico).

Effettuare almeno le seguenti operazioni di controllo:

- rendimento totale dell'impianto;
- rendimento dell'inverter;
- sensori:
    - Vento;
    - Irraggiamento;
    - Temperatura esterna;
    - Temperatura moduli;

Ditta incaricata: ...
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni: ...

I2. VISITE ISPETTIVE

Lettura dei dati degli inverter, contatore GSE, sensori.

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo visivo volto a rilevare danneggiamenti e sporcizia del contatore GSE – PUNTO DI FORNITURA;
- verifica funzionamento contatori;
- controllo collegamento internet;

Ditta incaricata: ...
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni: ...

I3. COLLAUDO PARZIALE

Controllare se avuto esito positivo le seguenti verifiche:

Pcc > 0,85 x Pnom x I / Istc

dove:

Pcc = potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del ±2%;

Pnom = potenza nominale del generatore fotovoltaico;

I = irraggiamento misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del ±3% (deve essere I > 600 W/m²);

Istc = 1000 W/m² (irraggiamento in condizioni di prova standard);

Pca > 0,9 x Pcc

dove:

Pca = potenza attiva in corrente alternata, misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, con precisione migliore del ±2%.

Entrambe le condizioni devono essere verificate con I > 600 W/m².

Da compilare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali:

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni: ...

CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO

<table>
<tr><th>Componente</th><th>Controllo</th></tr>
<tr><td>SCHEDA A1
Generatore fotovoltaico</td><td>❑ Stato di pulizia dei moduli fotovoltaico.
❑ Integrità della superficie captante dei moduli.
❑ Deterioramento visivo dell’incapsulante o microscariche per perdita isolamento.
❑ Controllo di un campione di cassette di terminazione (deformazioni, umidità contatti elettrici, diodi di bypass, serraggio, siliconatura passacavi).</td></tr>
<tr><td>SCHEDA A2
Stringhe Fotovoltaiche</td><td>❑ Uniformità di tensioni, correnti e resistenza di isolamento delle stringhe fotovoltaiche.
<table>
<tr><th></th><th>Tensione a vuoto[V]</th><th>Corrente di corto [A]</th><th>Resistenza di isolamento[?]</th></tr>
<tr><td>Stringa 1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 3</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 4</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 5</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 7</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 8</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 10</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa 11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Stringa n.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Condizioni della misura: Temp = ……°C Meteo……

Note:……..</td></tr>
</table>

SCHEDA B Strutture di sostegno	❑ Serraggio delle connessioni bullonate e integrità della geometria ❑ Stato della zincatura sui profili in acciaio Note:……..
SCHEDA C Quadri elettrici	❑ Integrità dell'armadio e corretta indicazione degli strumenti eventualmente presenti ❑ Efficacia dei diodi di blocco efficienza degli scaricatori di tensione ❑ Efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili) ❑ Prova a sfilamento dei cablaggi in ingresso ed uscita ❑ Funzionalità e alimentazione del relè di isolamento installato se il generatore è flottante ed efficienza delle protezioni di interfaccia (qualora presenti nel quadro in alternata di impianti collegati alla rete) Note:……
SCHEDA D Convertitore statico - inverter	Riferirsi al "Manuale d'uso e manutenzione" della macchina
SCHEDA E Collegamenti elettrici	Sui cavi identificare danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e saldo fissaggio nei punti di ancoraggio Note:……
SCHEDA F Rete di terra	Verifica della continuità dell'impianto di terra Note:……

SCHEDA G1 Cabine Elettriche	**CABINE ELETTRICHE** **SCHEDA DI MANUTENZIONE QUADRO CON CONTATTORI / AVVIATORI**

Costruttore: ----------

Modalità di installazione(1): ----------

Condizioni ambientali(2): ----------

Altre sollecitazioni esterne(3): ----------

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.
(2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.
(3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

Descrizione degli interventi:	**Eseguito:**	**Esito:**	**Note:**
Pulizia di carattere generale compresi interruttori, contattori e relative connessioni	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'esistenza della targa del quadro e della possibilità di leggerla	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'esistenza della targa su ogni contattore, apparecchiatura di comando e segnalazione, ecc. E possibilità di leggerla	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica della corrispondenza tra quanto indicato sulla targa indicatrice del circuito e l'effettivo circuito alimentato	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica della presenza di tracce di scariche elettriche superficiali	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica taratura delle protezioni contro i sovraccarichi e i cortocircuiti	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del funzionamento degli eventuali blocchi elettrici e/o meccanici	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dei contattori, interruttori, apparecchiature varie sulla base delle indicazioni contenute nel libretto di manutenzione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del funzionamento mediante manovre di apertura e chiusura dei contattori	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica di tracce di surriscaldamento dei componenti interni	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del funzionamento delle apparecchiature ausiliarie (lampade di segnalazione, pulsanti, selettori, relè ecc.)	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del ronzio della bobina dei contattori e pulizia del nucleo magnetico	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica delle eventuali ossidazioni, segni di surriscaldamento, cavitazioni ecc. Dei contatti dei contattori	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	

Anomalie riscontrate: ❑ SI ❑ NO se SI quali: ----------

Trattamento: ----------

Firma dell'operatore: ---------- Visto e approvato (il cliente): ----------

SCHEDA G2 Cabine Elettriche	CABINE ELETTRICHE SCHEDA DI MANUTENZIONE QUADRO MT

Quadro: ----------

Costruttore: ----------

Modalità di installazione(1): ----------

Condizioni ambientali(2): ----------

Altre sollecitazioni esterne(3): ----------

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.
(2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.
(3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

Descrizione degli interventi:	Eseguito:	Esito:	Note:
Pulizia di carattere generale	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Pulizia apparecchiature	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'esistenza della targa di identificazione e possibilità di leggerla	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica a vista di eventuali presenze di scariche elettriche e della integrità degli isolatori	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi e i cortocircuiti	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del funzionamento degli eventuali blocchi elettrici MT/MT e MT/BT	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica funzionale dei blocchi meccanici, compresi eventuali blocchi a chiave fra quadri MT e BT	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'efficienza dell'eventuale impianto di illuminazione interna	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica a vista del buono stato di conservazione dello schema e di tutta la segnaletica di avvertimento, divieto, prescrizione e informazione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'efficienza delle eventuali resistenze anticondensa	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'efficienza degli eventuali segnali luminosi e allarmi	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'eventuale impianto di areazione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Lubrificazione delle apparecchiature previste dalle relative istruzioni per l'uso e la manutenzione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Altri interventi eseguiti sulla base dei libretti di manutenzione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	

Anomalie riscontrate: ❑ SI ❑ NO se SI quali: ----------

Trattamento: ----------

Firma dell'operatore: ---------- Visto e approvato (il cliente): ----------

SCHEDA G3 Cabine Elettriche	**CABINE ELETTRICHE** **SCHEDA DI MANUTENZIONE TRASFORMATORE IN RESINA**

Trasformatore n.: ----------

Costruttore: ----------

Luogo e data di installazione: ----------

Modalità di installazione(1): ----------

Condizioni ambientali(2): ----------

Altre sollecitazioni esterne(3): ----------

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.
(2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.
(3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

Descrizione degli interventi:	**Eseguito:**	**Esito:**	**Note:**
Pulizia di carattere generale del contenitore o cella	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Pulizia trasformatore e relative apparecchiature accessorie	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'esistenza della targa e della possibilità di leggerla	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica a vista della presenza di fessurazioni, scariche superficiali o lesioni degli isolatori	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del buono stato di conservazione delle parti metalliche di sostegno	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Prova di funzionamento delle eventuali sonde di temperatura e relativa centrale con contatti elettrici (allarme e sgancio)	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica a vista del buono stato di conservazione della segnaletica di avvertimento, divieto, prescrizione e informazione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'esistenza di eventuali rumori anomali o vibrazioni	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Verifica dell'eventuale impianto di areazione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
Altri interventi eseguiti sulla base dei libretti di manutenzione	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	
	❑ SI ❑ NO	❑ POS ❑ NEG	

Anomalie riscontrate: ❑ SI ❑ NO se SI quali: ----------

Trattamento: ----------

Firma dell'operatore: ---------- Visto e approvato (il cliente): ----------

SCHEDA I2

Visite

Ispettive

Controllo Inverter:

INVERTER N°	Potenza W	Energia Wh
.		
..		
...		
....		
TOTALE		

Contatore GSE

Misuratore installato codice e Matricola "GSE"				
Misuratore installato codice e Matricola	A3-	R3+C	R3-L	P3 - P.MAX

Energia immessa cont. GSE _____

Differenza Energia Inverter – Contatore GSE _____

Note: .....

Contatore Punto di Fornitura

Misuratore installato codice e Matricola "PUNTO ALLACCIO RETE"				
Misuratore installato codice e Matricola	A1	A2	A3	R1
	R2	R3	P1	P2
	P3			

Controllo sensori impianto:

Vento	m/s
Irraggiamento	W/m^2
Temperatura esterna	°C
Temperatura moduli	°C

SCHEDA I4
Collaudo
Impianto

Inverter n. :

I = _____

Pnom = _____

Pcc > 0,85 x Pnom x I / Istc

Pcc > _____

Pca > 0,9 x Pcc

Pca > _____

STRUMENTO UTILIZZATO:	
MODELLO	
MARCA:	
N. SERIE:	
DATA ULTIMA TARATURA:	